

Preditores da distância horizontal pé/degrau do membro de ultrapassagem durante a transposição de degraus em idosos: Efeito da disponibilidade de informação visual

Núbia Ribeiro da Conceição; Diego Orcioli-Silva; Priscila Nóbrega de Sousa; Vinicius Cavassano Zampier; Lilian Teresa Bucken Gobbi

(Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – UNESP/Campus de Rio Claro. nu_guiz@hotmail.com)

Introdução

A mobilidade independente envolve a capacidade em transpor diferentes tipos de terrenos, ultrapassar ou desviar de obstáculos, modular a velocidade e a direção do andar ou subir e descer degraus com segurança(1). A locomoção em escadas é uma importante atividade da vida diária e a falta de segurança na realização desta tarefa tem sido a causa de grande número de acidentes, com danos graves ou fatais(2). Em comparação com o andar em terrenos regulares, a locomoção em escadas exige maior demanda do controle da estabilidade, dos componentes sensoriais e cognitivos (3). Subir e descer degraus envolve características biomecânicas e neuromusculares específicas (4) e a habilidade em controlá-las, com maior ou menor eficiência, está diretamente relacionada à capacidade funcional do indivíduo (1).

O processo de envelhecimento acarreta diversos comprometimentos morfológicos que afetam diretamente a locomoção, principalmente em ambientes desafiadores (5) como é o caso de ambiente com degraus, que é considerada uma das cinco tarefas mais difíceis de executar por indivíduos acima dos 60 anos. A ocorrência de quedas neste ambiente quando envolve idosos geralmente resulta em hospitalizações, lesões graves ou óbito (6).

Para a realização bem sucedida deste tipo de tarefa, a interação dos estímulos sensoriais, principalmente visual e cinestésico, com o sistema motor, se faz necessária (7). Estudos indicam que o processamento das informações do ambiente para a abordagem segura do degraus e realizada três passos antes do primeiro degrau, onde o indivíduo realiza o rastreo visual do ambiente durante a aproximação (8). Assim, o aumento da incidência de tropeços em escadas e obstáculos apresentada por idosos, pode estar associada com prejuízos nos sistemas efetores e na interação sensório-motora desta população.

Estudos vem evidenciando que idosos adotam estratégias mais conservadoras na ultrapassagem de obstáculos quando comparado a adultos jovens, alterando os padrões motores, como aumento da margem de segurança do pé em relação ao obstáculo ou preferindo desviar do obstáculo do que ultrapassá-lo (9,10). Um dos importantes parâmetros de segurança analisados que

refletem as estratégias adaptativas dos indivíduos na ultrapassagem de obstáculos e abordagem de degraus é a distância horizontal pé/obstáculo-degrau do membro de abordagem, pois este parâmetro representa o momento que o indivíduo iniciou a tarefa (11).

Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi investigar quais variáveis cinemáticas da fase de aproximação podem prever a distância horizontal pé/degrau do membro de ultrapassagem (DHPDMU) durante a transposição de degraus com a manipulação da informação visual, em idosos. Como hipótese temos que quando a informação visual estiver disponível as variáveis dos passos iniciais irão prever a DHPDMU e que quando a informação visual for privada as variáveis dos passos mais próximos ao degrau irão prever a DHPDMU.

Materiais e método

Participaram deste estudo 15 idosos (idade: $69,33 \pm 5,08$ anos), selecionados nos grupos de terceira idade da cidade de Rio Claro – SP. Foram excluídos os indivíduos que apresentavam: (a) comprometimentos osteomusculares dolorosos ou debilitantes; (b) problemas visuais graves que não pudessem ser corrigidos; (c) a não realização da locomoção independente; (d) presença de comprometimentos no sistema vestibular; (e) Registro prévio de demência ou declínio cognitivo detectado pelo Mini Exame do Estado Mental; (f) Presença de neuropatia periférica (insensibilidade dos receptores táteis na sola do pé). Todas essas informações foram coletadas por meio de um questionário de Anamnese e pelos testes aplicados previamente, para a caracterização dos participantes.

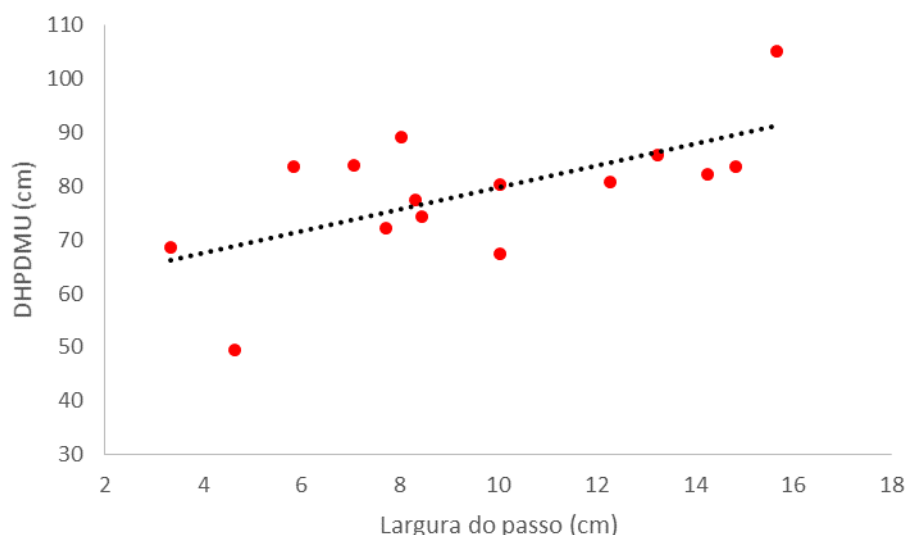
Para a realização da tarefa foi utilizada uma escada de quatro degraus, cada um com altura de 20 cm (recomendação ABNT/ NBR 9050/2004). A escada foi posicionada em frente a uma passarela de madeira, de seis m de comprimento por 1,40 m de largura. Um equipamento optoeletrônico (OPTOTRAK Certus, Northern Digital, Canadá) foi posicionado no plano sagital direito, de forma que possibilitou o registro dos emissores infravermelhos fixados no participante e na escada. Para a manipulação da informação visual, foi utilizada uma barreira visual fixada ao corpo do participante, de modo que impedisse a visualização dos pés. O participante foi instruído a andar em velocidade preferida e transpor os degraus até o topo da escada. Foram realizadas cinco tentativas para cada condição de informação visual (com e sem informação visual). As variáveis cinemáticas (largura, comprimento, duração e velocidade) da fase de aproximação (três passos antes da abordagem do primeiro degrau) foram analisadas.

Para análise estatística, inicialmente foi realizada correlação de Pearson com intervalo de confiança de 95% para as variáveis cinemáticas da fase de aproximação com a distância horizontal pé/degrau do membro de ultrapassagem (DHPDMU) e, posteriormente, regressão linear foi empregada para as variáveis correlatas com a variável dependente (DHPDMU). Para todas as análises o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Resultado e discussão

Nossos resultados apontaram que, na condição com informação visual, a variável largura do primeiro passo da fase de aproximação se correlacionou e foi preditora da DHPDMU ($r = 0,630$; $R^2 = 0,351$; $p = 0,012$) (FIGURA 1). A análise demonstrando que, quando a informação visual esta completamente disponível o preditor para a DHPDMU se deu no inicio da fase de aproximação, sugerindo que o inicio dos ajustes para abordagem segura do degrau corre de modo antecipatorio. Ainda, a largura do primeiro passo prediz cerca de 35% do comportamento da DHPDMU de idosos, representando uma possível estratégia de segurança, uma vez que o aumento da base de suporte possibilita maior estabilização corporal para realização dos ajustes e da abordagem mais segura do degrau.

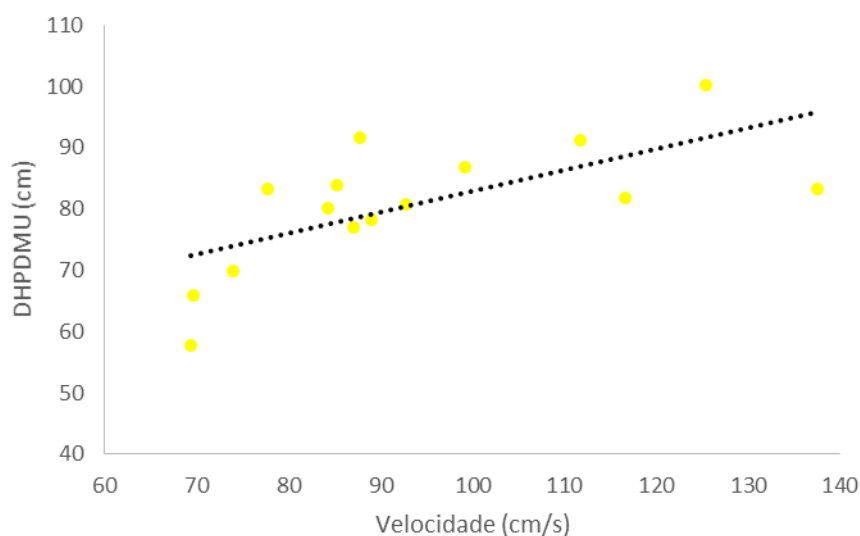
FIGURA 1. Representação grafica da correlação entre as variaveis distância horizontal pé/degrau do membro de ultrapassagem com a largura do primeiro passo da fase de aproximação na condição com informação visual.



A análise estatística também revelou que a variável velocidade do último passo da fase de aproximação se correlacionou e foi preditora da DHPDMU na condição sem informação visual ($r =$

0,666; $R^2 = 0,444$; $p=0,007$) (FIGURA 2). Nossos resultados sugerem que a falta da informação visual pode ter acarretado ao participante há necessidade de retardar os ajustes, assim, na condição sem informação visual, os idosos realizam os ajustes das estratégias para a abordagem segura do degrau somente no último passo da fase de aproximação. Ainda, predizendo cerca de 45% do comportamento da DHPDMU a alteração da velocidade se fez necessária para o correto posicionamento do pé no degrau.

FIGURA 2. Representação grafica da correlação entre as variáveis distância horizontal pé/degrau do membro de ultrapassagem com a velocidade do ultimo passo da fase de aproximação na condição sem informação visual.



Conclusão

Deste modo, podemos concluir que idosos com informação visual totalmente disponível realizam os ajustes de modo antecipatório - primeiro passo - e adotam uma estratégia de segurança pelo aumento da largura do passo. Entretanto, quando esta informação é parcialmente retirada, idosos retardam os ajustes motores para a abordagem do degrau - último passo da fase de aproximação - além disso, este ajuste é realizado pela mudança da velocidade do membro de ultrapassagem.

Referências

1. Novak, AC., Reid, SM., Costigan, PA. and Brouwer, B. Stair negotiation alters stability in older adults. Lower Extremity review, 2010; 2, 47-51.

2. Startzell, J. K., Owens, D. A., Mulfinger, L. M., and Cavanagh, P. R. Stair negotiation in older people: a review. *J Am Geriatr Soc*, 2000; 48, 567-580.
3. Demura, T., Demura, S., Shin, S. Comparison of gait properties during level walking and stair ascent and descent with varying loads. *Health*, 2010; 2(12), 1372-1376.
4. McFadyen, BJ. and Winter, DA. An integrated biomechanical analysis of normal stair ascent and descent. *Journal of Biomechanics*, 1988; 21 (9), 733-744.
5. Miyasike-daSilva V, Gobbi LT. Percepção de dificuldade e comportamento locomotor de idosos ao descer de degraus de ônibus. *Motricidade*, 2005; 1(2), 96-105
6. Andreaotti RA, Okuma SS. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. *Rev Paul Educ Fis*, 1999; 13, 46-66.
7. Patla, AE. How is human gait controlled by vision? *Ecol Psychol*, 1998; 10, 287–302.
8. Miyasike-daSilva, V., Allard, F., Mcilroy, WE. Where do we look when we walk on stairs? Gaze behavior on stairs, transitions, and handrails. *Exp. Brain Res*, 2011; 209, 73–83.
9. Patla, AE. Understanding the roles of vision in the control of human locomotion. *Gait & Posture*, 1997; 4, 54-59.
10. Patla, AE, Prentice, SD, Gobbi, LTB. Visual control of obstacle avoidance during locomotion: strategies in young children, young and older adults. In Ferrandez, AM.; Teasdale, N. (Eds.), *Changes in Sensori-Motor Behavior in Aging*, 1996b; 257-277.
11. Mohagheghi, AA.; Moraes, R, Patla, AE. The effects of distant and on-line visual information on the control of approach phase and step over an obstacle during locomotion. *Experimental Brain Research*, 2004; 155(4), 459-468.